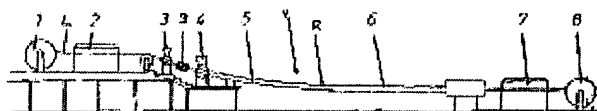


Medium or high voltage cable, produced by extruding an inner conducting layer onto a conductor, followed by an insulating layer and an outer conducting layer

Patent number: DE10202946
Publication date: 2003-07-31
Inventor: DAENEKAS FRANZ (DE); MEURER DIETMAR (DE)
Applicant: NEXANS (FR)
Classification:
- International: H01B13/14; H01B13/24
- european: H01B13/14B, H01B13/24
Application number: DE20021002946 20020126
Priority number(s): DE20021002946 20020126

Abstract of DE10202946

Process for producing a medium or high voltage cable, comprises extruding an inner conducting layer onto a conductor, followed by an insulating layer made of a polymer and an outer conducting layer. Process for producing a medium or high voltage cable, comprises extruding an inner conducting layer onto a conductor, followed by an insulating layer made of a polymer and an outer conducting layer. The insulating layer is then cross-linked in a cross linking unit, after which a mantle is applied. The first insulating layer is warmed by induction heating to a temperature above the surroundings but below the polymer softening temperature. The second insulating layer is extruded onto the first. The first layer is coextruded together with a semiconductive polymer layer. The surface of the first layer is cooled using a ventilator. The arrangement used to produce the cable comprises primary and secondary extruders, an induction heater and a cross linking unit.



Medium or high voltage cable, produced by extruding an inner conducting layer onto a conductor, followed by an insulating layer and an outer conducting layer

Patent number: DE10202946
Publication date: 2003-07-31
Inventor: DAENEKAS FRANZ (DE); MEURER DIETMAR (DE)
Applicant: NEXANS (FR)
Classification:
- international: H01B13/14; H01B13/24
- european: H01B13/14B, H01B13/24
Application number: DE20021002946 20020126
Priority number(s): DE20021002946 20020126

Abstract not available for DE10202946



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 102 02 946 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
H 01 B 13/14
H 01 B 13/24

②1 Aktenzeichen: 102 02 946.6
②2 Anmeldetag: 26. 1. 2002
④3 Offenlegungstag: 31. 7. 2003

DE 102 02 946 A 1

⑦1 Anmelder:
Nexans, Paris, FR

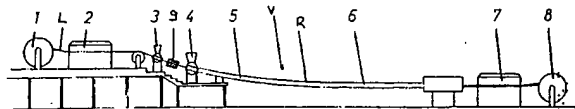
⑦4 Vertreter:
Döring, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 30855
Langenhagen

⑦2 Erfinder:
Dänekas, Franz, 30826 Garbsen, DE; Meurer,
Dietmar, Dr., 31275 Lehrte, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren zur Herstellung eines Mittel- oder Hochspannungskabels

⑤7 Bei einem Verfahren zur Herstellung eines Mittel- oder Hochspannungskabels wird zunächst auf einen Leiter eine erste Isolierschicht aufextrudiert, anschließend wird der Leiter durch Induktion auf eine Temperatur oberhalb der Umgebungstemperatur aber unterhalb des Erweichungspunktes des Polymers der ersten Isolierschicht erwärmt, anschließend wird eine zweite Isolierschicht aus einem Polymer auf die erste Isolierschicht aufextrudiert und darauf der mit der ersten und der zweiten Isolierschicht versehene Leiter in eine kontinuierliche Vernetzungsanlage eingeführt und dort werden die erste und die zweite Isolierschicht vernetzt.



DE 102 02 946 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Mittel- oder Hochspannungskabels nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Herstellung eines Mittel- oder Hochspannungskabels nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

[0002] Moderne Mittel- bzw. Hochspannungskabel bestehen aus einem Leiter, einer den Leiter umgebenden Leiterglättung bzw. inneren Leitschicht, einer Isolierschicht, einer äußeren Leitschicht sowie einer Mantelkonstruktion. Die innere und die äußere Leitschicht bestehen aus einem leitfähig gemachten Kunststoff und die Isolierschicht neuerdings aus einem vernetzten Polyethylen.

[0003] Für die Herstellung der aus Leiter, innerer Leitschicht, Isolierschicht und äußerer Leitschicht bestehenden Ader sind verschiedene Verfahren bekannt geworden.

[0004] Eine aus der Zeitschrift "Elektrizitätswirtschaft" Jahrgang 85 (1986, Heft 4, Seiten 146ff) bekanntgewordene Anlage ist mit drei Extrudern ausgerüstet, die es erlauben, innere Leitschicht, Isolierschicht und äußere Leitschicht in einem Arbeitsgang auf den Leiter aufzubringen. Die auf diese Weise hergestellte Ader wird in eine kontinuierliche Vernetzungsanlage eingefahren, in welcher die einzelnen Schichten vernetzt werden.

[0005] In der Zeitschrift "Energiewirtschaftliche Tagesfragen" 38. J. G. (1988) Heft 12, Seiten 950 ff ist ein Verfahren beschrieben, bei dem die innere Leitschicht, die Isolierschicht sowie die äußere Leitschicht ebenfalls in einem Arbeitsgang auf den Leiter aufgebracht werden. Hierbei sind die drei Extruder für die jeweiligen Schichten an einen Dreifachspritzkopf angeschlossen, in dem die einzelnen Materialströme zusammenfließen und als getrennte Schichten auf den Leiter aufgebracht werden. Die Vernetzung der Schichten erfolgt auf chemischem Wege, wobei den Ausgangsmaterialien Peroxide zugesetzt sind, die bei Zuführung entsprechender Temperaturen den Vernetzungsvorgang einleiten.

[0006] Bei einem dritten bekannten Verfahren werden mittels einer ersten Extrusionsanlage die innere Leitschicht sowie eine erste Schicht der Isolierung und in einer zweiten Extrusions-Anlage eine zweite Schicht der Isolierung sowie die äußere Leitschicht aufgebracht. Die Vernetzung der Schichten erfolgt in gleicher Weise wie oben beschrieben.

[0007] In kontinuierlichen Vernetzungsanlagen wird die für die Aktivierung des Peroxids erforderliche Temperatur durch hohe Umgebungs- oder Strahltemperaturen in kurzer Zeit oder auch durch eine niedrigere Temperatur in längerer Zeit zugeführt. Im Interesse einer schnell ablaufenden Fertigung wird man die Temperatur möglichst hoch und die Verweilzeit möglichst kurz wählen. Hierbei sind jedoch obere Temperaturgrenzen durch thermische Schädigung der äußeren Leitschicht gegeben.

[0008] Da das in der Regel als Isolierstoff verwendete Polyethylen eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit aufweist, richtet sich die Fertigungsgeschwindigkeit auch nach der Wanddicke der Isolierschicht, d. h. je größer die Wanddicke der einzelnen Schichten ist, desto länger dauert es, bis die in Leiternähe befindlichen Bereiche der inneren Leitschicht bis auf die Vernetzungstemperatur erwärmt sind.

[0009] Um die Fertigungsgeschwindigkeit zu erhöhen, ist es aus der Zeitschrift "Draht" 29, 1978, Seite 171 ff bekannt, eine Leitererwärmung durchzuführen, d. h. der blanke Leiter wird auf eine Temperatur oberhalb der Umgebungstemperatur aufgeheizt. Dadurch wird erreicht, daß die Isolierung auch von innen schnell auf die Vernetzungstemperatur gebracht werden kann. Diese Vorgehensweise hat noch den Vorteil, daß auf der Leiteroberfläche haftende Ziehölrreste entfernt werden. Die Leitererwärmung kann durch Wider-

standserwärmung, durch Induktion oder durch mittelfrequente Wirbelströme erfolgen.

[0010] Eine Leitervorwärmung ist bei dem Verfahren, bei welchem die innere Leitschicht und eine erste Lage der Isolierschicht mittels einer ersten Extrusionsanlage und eine zweite Lage der Isolierschicht sowie die äußere Leitschicht in einer zweiten Extrusionsanlage aufgebracht werden (2 + 2), nicht durchführbar, da sich die in Leiternähe erwärmte Polymerschmelze bis zum Einlauf in die zweite Extrusionsanlage nicht abkühlen kann und im Werkzeugnippel der zweiten Extrusionsanlage aufschieben und dadurch beschädigt würde.

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das bekannte Verfahren zur Herstellung eines Mittel- oder Hochspannungskabels, bei welchen die innere Leitschicht und ein erster Teil der Isolierschicht mittels einer ersten Extrusionsanlage und unmittelbar darauf im selben Arbeitsgang der zweite Teil der Isolierschicht sowie die äußere Leitschicht mittels einer zweiten Extrusionsanlage aufgebracht werden und die Isolierschicht anschließend im selben Arbeitsgang in kontinuierlichem Durchgang vernetzt wird, dadurch wirtschaftlicher zu gestalten, daß entweder die Durchlaufgeschwindigkeit erhöht, die Vernetzungsstrecke verkürzt und/oder die Heizleistung des üblicherweise verwendeten Vernetzungsrohres verringert werden kann.

[0012] Diese Aufgabe wird durch das im Kennzeichen des Anspruchs 1 sowie des Anspruchs 5 Erfasste gelöst.

[0013] Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen kann je nach Adertyp eine um 20-40% höhere Fertigungsgeschwindigkeit erreicht werden. Durch Absenken der Rohrwandtemperatur des Vernetzungsrohres im Heizteil kann die thermische Belastung der Aderoberfläche reduziert werden.

[0014] Die Erfindung soll anhand eines in der Figur schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

[0015] In der Figur ist mit 1 eine Abwickelvorrichtung für den Leiter L, beispielsweise ein Leiterseil und mit 2 ein den Leiter L transportierender Raupenabzug bezeichnet. Der Raupenabzug 2 führt den Leiter L einer ersten Extrusionsvorrichtung 3 zu, welche die innere Leitschicht sowie eine erste Lage der Isolierschicht auf den Leiter L aufbringt. Die Extrusionsvorrichtung 3 besteht in nicht dargestellter Weise aus zwei Extrudern, von denen der erste die leitfähige innere Leitschicht und der zweite die Isolierschicht plastifiziert. Beide Materialströme werden einem Querspritzkopf zugeführt, der die Materialien getrennt voneinander in zwei Schichten auf den Leiter L aufbringt.

[0016] Mit einer zweiten Extrusionsvorrichtung 4 wird eine zweite Isolierschicht sowie die äußere Leitschicht auf den vorisolierten Leiter L aufgebracht. Die zweite Extrusionsvorrichtung 4 besteht wie die Extrusionsvorrichtung 3 ebenfalls aus zwei Extrudern und einem Querspritzkopf.

[0017] Der mit der inneren Leitschicht, der Isolierschicht und der äußeren Leitschicht versehene Leiter L gelangt dann in eine Vernetzungsanlage V, die im wesentlichen aus einem Rohr R besteht. Im Bereich 5 der Vernetzungsanlage V wird die Wandung des Rohres R aufgeheizt z. B. auf elektrischem Wege, so daß im Innern des Rohres R im Bereich 5 eine Temperatur von in etwa 250-450°C vorherrscht. Als Übertragungsmedium im Bereich 5 wird vorzugsweise ein Schutzgas z. B. Stickstoff eingesetzt, welches unter einem Druck von ca. 10 bar steht.

[0018] An den Bereich 5 schließt sich ein Bereich 6 an, in welchen sich Wasser befindet, durch welches die nun weitestgehend vernetzten Schichten abgekühlt werden. Hinter dem Rohr R wird der isolierte Leiter von einem weiteren Raupenabzug 7 gefaßt und einem Aufwickler 8 zugeführt. Der zweite Raupenabzug 7 regelt den Durchhang des iso-

lierten Leiters L und gewährleistet, daß der isolierte Leiter L in der Vernetzungsanlage V in Form einer Kettenlinie geführt ist und sich ohne Berührung der Rohrwandung durch die Vernetzungsanlage V bewegt.

[0019] Nach der Lehre der Erfindung ist nun vorgesehen, den mit der inneren Leitschicht und der ersten Isolierschicht versehenen Leiter L vorzuwärmen. Hierzu ist zwischen der ersten Extrusionsvorrichtung 3 und der zweiten Extrusionsvorrichtung 4 eine Induktionsspule 9 vorgesehen, die in kürzester Zeit den Leiter L auf eine Temperatur von ca. 110°C erwärmt, ohne die in unmittelbarer Nähe des Leiters L befindlichen Kunststoffschichten zu erwärmen. Die Induktionsspule 9 wird unmittelbar vor der zweiten Extrusionsvorrichtung 4 in kürzestem Abstand zu dieser installiert.

[0020] Zwischen der ersten und der zweiten Extrusionsvorrichtung kann noch ein nicht dargestellter Lüfter vorgesehen sein, der die extrudierte Schicht abkühlt. Alternativ kann der isolierte Leiter L durch einen nicht dargestellten Behälter mit gekühltem Stickstoff hindurchgeleitet werden.

zungsanlage (9) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die erste (3) und die zweite Extrusionsanlage (4) sogenannte Koextruder sind, die jeweils zwei unterschiedliche Polymerschichten extrudieren.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Vernetzungsanlage (V) ein langgestrecktes Rohr (R) mit einem Heizteil (5) und einem sich dem Heizteil (5) anschließenden Kühlteil (6) ist, wobei im Heizteil (5) eine Temperatur zwischen 250 und 450°C und im Kühlteil (6) ein über dem Normaldruck liegender Druck vorherrscht.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Mittel- oder Hochspannungskabels, bei welchem auf einen Leiter eine innere Leitschicht, eine Isolierschicht aus einem Polymeren sowie eine äußere Leitschicht extrudiert wird und anschließend die Isolierschicht in einer kontinuierliche Vernetzungsanlage vernetzt wird und anschließend ein Mantel aufgebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß zunächst auf den Leiter eine erste Isolierschicht aufextrudiert wird, anschließend der Leiter durch Induktion auf eine Temperatur oberhalb der Umgebungstemperatur aber unterhalb des Erweichungspunktes des Polymers der ersten Isolierschicht erwärmt wird, daß anschließend eine zweite Isolierschicht aus einem Polymer auf die erste Isolierschicht aufextrudiert wird und darauf der mit der ersten und der zweiten Isolierschicht versehene Leiter in die kontinuierliche Vernetzungsanlage eingeführt wird, und dort die erste und die zweite Isolierschicht vernetzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Isolierschicht gemeinsam mit einer direkt auf dem Leiter aufliegenden halbleitenden Polymerschicht koextrudiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Isolierschicht gemeinsam mit einer außen gelegenen halbleitenden Polymerschicht koextrudiert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche der ersten Isolierschicht gekühlt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlung durch einen Lüfter erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiter auf eine Temperatur zwischen 40 und 120°C vorzugsweise zwischen 60 und 110°C erwärmt wird.

7. Vorrichtung zur Herstellung eines Mittel- oder Hochspannungskabels bestehend aus einem ersten Extruder, der eine erste Isolierschicht auf einen elektrischen Leiter extrudiert, einem im Abstand zum ersten Extruder hinter diesem angeordneten zweiten Extruder, der eine zweite Isolierschicht auf die erste Isolierschicht extrudiert sowie eine in Durchlaufrichtung gesehen hinter dem zweiten Extruder angeordnete Vernetzungsanlage, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der ersten (3) und der zweiten Extrusionsvorrichtung (4) eine den Leiter (L) erwärmende Induktionshei-

